ANÁLISE DA COBERTURA VEGETAL DO BAIRRO DE SANTA FELICIDADE, CURITIBA/PR

Angelita Rolim de MOURA[1]
João Carlos NUCCI [2]

RESUMO

A vegetação urbana, encontrada na forma de arborização de calçadas, nos canteiros que acompanham o sistema viário, nos quintais, nas praças e parques, tem sido convencionalmente considerada apenas para fins de valorização visual das cidades. Contudo, a vegetação urbana também pode influenciar diretamente os aspectos físicos do ambiente, com conseqüências desejáveis para a qualidade de vida dos cidadãos. Pesquisas evidenciam que a permanência de pacientes em hospitais decresce se há a possibilidade de se observar um ambiente bem projetado com o uso de vegetação verde, principalmente, constituída por árvores e que a saúde em geral e o equilíbrio emocional de crianças podem ser beneficiados se elas passam alguns momentos do dia em áreas com diversos tipos de vegetação. Contudo, no Brasil, aqueles que estão na linha de frente do planejamento, ou seja, os responsáveis pela fiscalização, pelos projetos e pela formulação de leis, clamam por pesquisas que possam ajudar na conceituação, hierarquização e classificação do verde urbano, como também por estudos que permitam definir metodologias para o estabelecimento de índices de cobertura vegetal como indicadores de qualidade de vida. Além disso, a Lei Federal brasileira conhecida como Estatuto da Cidade exige a adoção de padrões relacionados com a proteção e a recuperação do meio ambiente natural e construído, além de exigir o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) que também depende de indicadores relativos à qualidade ambiental, tais como os tipos, a quantidade, a qualidade e a distribuição da vegetação urbana. No intuito de colaborar para a solução desses problemas, pesquisas no Brasil sobre o ambiente urbano têm difundido o conceito de cobertura vegetal, que já é utilizado no levantamento da vegetação, geralmente, em escalas menores do que 1:25.000, mas não no levantamento da vegetação em áreas urbanizadas e em escalas maiores. Os estudos recentes em áreas urbanas no Brasil consideram a cobertura vegetal como a projeção do verde das copas das árvores e arbustos em cartas planimétricas, bem como o verde das plantas herbáceas (gramados e ruderais). A cobertura vegetal pode ser identificada por meio de fotografias aéreas, sem auxilio de esteroscopia e a escala da foto deve sempre acompanhar os índices de cobertura vegetal. Além de classificada e quantificada, a cobertura vegetal deve estar configurada em mapas. Levantamentos bibliográficos recentes demonstram que essa proposição não está descolada do que vem sendo apresentado em outros países sobre o estudo da vegetação urbana. Até o momento, no Brasil, a preocupação tem se voltado para a conceituação, mapeamento e quantificado da cobertura vegetal como um todo, porém, um passo deve ser dado em direção à classificação, já que a quantidade e distribuição das principais categorias de cobertura vegetal, ou seja, herbácea, arbustiva e arbórea, estão relacionadas com conforto térmico, com a qualidade do ar, escoamento superficial, etc. O bairro de Santa Felicidade em Curitiba/PR foi escolhido para a aplicação do conceito e método sugeridos. A área, com um total de 12.300.000 m2, exigiu a análise, sem o auxílio de esteroscopia, de 14 fotografias aéreas, coloridas, na escala 1:8.000 e ano de 2002. O overlay obtido com base na fotointerpretação foi digitalizado e georreferenciado, com o auxílio do programa AutoCAD e o cálculo das áreas realizado com o auxílio do programa ArcView GIS. Os primeiros resultados apontaram para um total de 3.841.661,64 m2 de cobertura vegetal, ou seja, 31,20% da área total, encontrando-se todos os tipos de formas espaciais, ou seja, isolada,

[1] Graduanda em Geografia – DGEOG-UFPR (Bolsa de Iniciação Científica – UFPR/TN).
[2] Biólogo, doutor em Geografia Física (USP) - professor do DGEOG-UFPR.

linear e conectada por a área ser de grande dimensão e apesar de ser considerada legalmente como zona urbana, ainda apresentar algumas características de zona rural. Os resultados foram comparados com os encontrados em outros estudos que utilizam o mesmo método e com as sugestões baseadas nas melhores práticas executadas em Munique (Alemanha).

INTRODUÇÃO

As grandes cidades, devido ao crescente metabolismo, com altas taxas de consumo de recursos naturais e de espaço, tornaram-se foco de preocupação mundial.

Constata-se nas grandes cidades, além dos problemas sócio-econômicos, que a qualidade ambiental vem a cada dia piorando e que as medidas de planejamento sugeridas são paliativas e adeptas do populismo, não atingindo as causas da degradação ambiental.

VAN KAMP *et al*. (2003) afirmam que a identificação da qualidade ambiental urbana é uma estratégia que vem sendo adotada em vários países e que está presente em uma série de publicações científicas, mas que, no entanto, os pesquisadores ainda se questionam sobre quais fatores poderiam determinar a qualidade ambiental.

Por outro lado, em NUCCI (1996, 2001) pode-se encontrar uma forma simples de avaliar a qualidade ambiental urbana, incluindo a cobertura vegetal como um dos indicadores.

Entretanto, a vegetação urbana, encontrada na forma de arborização de calçadas, nos canteiros que acompanham o sistema viário, nos quintais, nas praças e parques, tem sido convencionalmente considerada apenas para fins de valorização visual das cidades (ATTWELL, 2000).

Mas, o “verde urbano” que, diferentemente da terra, ar e água, não é uma necessidade óbvia na cena urbana, é um atributo muito importante, porém negligenciado, no planejamento do desenvolvimento das cidades. Todavia, a necessidade que o homem tem de vegetação extrapola um valor meramente sentimental ou estético (MONTEIRO, 1976), desempenhando um importante papel nas áreas urbanizadas no que se refere à qualidade ambiental (LOMBARDO, 1990).

Pesquisas evidenciam que a permanência de pacientes em hospitais decresce se há a possibilidade de se observar um ambiente bem projetado com o uso de vegetação verde, principalmente, constituída por árvores e que a saúde em geral (Ulrich, 1984; Ulrich & Simons, 1991 *apud* ATTWELL, 2000) e o equilíbrio emocional de crianças podem ser beneficiados se elas passam alguns momentos do dia em áreas com diversos tipos de vegetação. (Granh *et al*., 1997 *apud* ATTWELL, 2000).

Portanto, espaços bem desenhados com o auxílio da vegetação, especialmente com cobertura arbórea, podem melhorar a qualidade de vida nas cidades e melhorar a saúde física e emocional de seus residentes.

Contudo, segundo ATTWELL (2000), os esforços para promover o reverdecimento urbano requerem mais do que conhecimento dos benefícios para a saúde humana, pois outras questões também precisam ser respondidas, tais como: qual a proporção de espaços urbanos está coberta por árvores isoladas, por pequeno agrupamento de árvores, bosques, arbustos e outros tipos de vegetação? Esta proporção varia de acordo com o tipo de zona de uso (industrial, residencial ou institucional)? Há terras ociosas nas zonas urbanas que poderiam receber um incremento de vegetação?

No Brasil, aqueles que estão na linha de frente do planejamento, ou seja, os responsáveis pela fiscalização, pelos projetos e pela formulação de leis, também clamam por pesquisas que possam ajudar na conceituação, hierarquização e classificação do verde urbano, como também por estudos que permitam definir metodologias para o estabelecimento de índices de cobertura vegetal como indicadores de qualidade de vida (SBAU, 2004).

Além disso, a Lei Federal brasileira conhecida como Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001) exige a adoção de padrões relacionados com a proteção e a recuperação do meio ambiente natural e construído, além de exigir o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) que também depende de indicadores relativos à qualidade ambiental, entre os quais pode-se incluir os relativos aos tipos, a quantidade, a qualidade e a distribuição da vegetação urbana.

Porém, uma das dificuldades de se considerar o "verde urbano" no planejamento é a existência de uma enorme confusão na conceituação de termos utilizados por várias prefeituras do país que consideram, por exemplo, como áreas verdes, locais onde não existe sequer uma única árvore (LIMA *et. al,*1994), fazendo com que a comparação de índices entre cidades seja um equívoco, pois o índice desacompanhado da definição dos termos, da escala espacial e do método de coleta dos dados, não estabelece parâmetros de comparação (NUCCI, 2001).

No intuito de colaborar para a solução desses problemas, pesquisas no Brasil sobre o ambiente urbano têm difundido o conceito de cobertura vegetal, que já é utilizado no levantamento da vegetação, geralmente, em escalas menores do que 1:25.000, mas não no levantamento da vegetação em áreas urbanizadas e nem em escalas maiores, ou melhor, entre 1.5.000 e 1:10.000.

Para a padronização de conceitos, CAVALHEIRO *et al.* (1999) fornecem algumas sugestões, que poderiam ser consideradas como uma possível resposta para o problema levantado e, entre elas, se encontra a proposta de conceituação do termo "cobertura vegetal", como a "projeção do verde em cartas planimétricas que pode ser identificada por meio de fotografias aéreas, sem auxilio de esteroscopia. A escala da foto deve acompanhar os índices de cobertura vegetal; deve ser considerada a localização e a configuração das manchas (em mapas). Considera-se toda a cobertura vegetal existente nos três sistemas de espaços (construídos, livres e de integração) e as encontradas nas Unidades de Conservação (que na sua maioria restringem o acesso ao público), inclusive na zona rural". (CAVALHEIRO *et al.*, 1999)

Essa conceituação de termos para o "verde urbano", sugerida por CAVALHEIRO *et al*. (1999), vem sendo aplicada em bairros de algumas cidades brasileiras, podendo-se citar São Paulo/SP por NUCCI (2001), Guarulhos/SP por NUCCI *et al*. (2000) e por NUCCI & ITO (2002) e Curitiba/PR por NUCCI *et al*. (2003) e por BUCCHERI FILHO & NUCCI (2005, no prelo), e vem se mostrando de fácil entendimento e de grande utilidade para o planejamento e avaliação da qualidade dos espaços urbanos.

As análises das formas geométricas e da distribuição da cobertura vegetal foram realizadas, nos trabalhos citados acima, com base em JIM (1989) que mostra um estudo em Hong Kong, em que faz uma classificação dos tipos de configurações das manchas de cobertura vegetal, que ele chama de *Tree-canopy cover* (Figura 1), estudadas por meio de fotografias aéreas na escala de 1:8.000 (ano 1986) e verificação de campo com cartas nas escalas 1:2.500 e 1:5.000, reduzindo, posteriormente, os resultados para a escala 1:20.000.

Levantamentos bibliográficos recentes demonstram que essas proposições e suas aplicações não estão descoladas do que vem sendo pesquisado e publicado em outros países sobre o estudo da vegetação urbana.

Em uma revisão sobre os métodos utilizados na determinação da cobertura urbana por meio de fotografias aéreas, NOVAK *et al* (1996) afirmam que o "Scanning method" é o mais preciso e detalhado método de análise, requerendo trabalho intensivo. Os limites de cada área e cobertura são digitalizados em uma base cartográfica ou delimitados em sua posição exata em uma folha de acetato (*overlay*) colocada sobre a fotografia aérea. A cobertura pode ser quantificada com base no mapeamento, por meio de programas de computador ou, simplesmente pela medida de áreas utilizando técnicas tradicionais.

Em termos de análise da cobertura vegetal, NOVAK *et al.* (1996) consideram importante saber a proporção de copas de árvores em relação ao total de superfícies verdes, como

também a vegetação natural potencial que é a vegetação que existiria hoje se os seres humanos não tivessem removido e tivessem permitido a continuidade da sucessão vegetal até o clímax.

FÁVERO *et al*. (2004) discutiram e aplicaram, em áreas rurais, o conceito de vegetação natural potencial, que poderia, portanto, ser também utilizado na análise da cobertura vegetal nas áreas urbanas.

Para AKBARI *et al*. (2003) é importante que se faça uma caracterização do tipo de estrutura encontrada abaixo da copa das árvores, especificando o uso e o tipo de superfície. Na área central de Sacramento (EUA) esses autores encontraram, por observação aérea, que a vegetação cobria 30% da área enquanto que abaixo dessa cobertura havia 52% de superfícies pavimentadas, 26% de telhados e 12% de gramados; verificaram também que na maioria das áreas não residenciais as áreas pavimentadas atingiam 50-70% da área e que nas áreas residenciais atingiam 35% da área em média.

Esse fato mostra que se deve tomar cuidado ao se tentar uma relação direta entre quantidade de cobertura vegetal e taxa de permeabilidade dos terrenos, mas isso não desmerece o levantamento da quantidade de cobertura vegetal mesmo que seja apenas constituída por copas de árvores, pois estas executam um importante papel na qualidade ambiental.

AKBARI *et al*. (2003) também enfatizam a necessidade de se classificar a cobertura vegetal com base na propriedade, se pública ou privada, bem como uma análise para se saber o quanto existe de vegetação arbórea, arbustiva ou herbácea, pois essa distribuição está relacionada com conforto térmico e qualidade do ar, podendo essa classificação ser realizada por meio de fotografias aéreas e verificação de campo.

ATTWELL (2000) mostra que estudos realizados em cidades da Dinamarca utilizando fotografias aéreas preto-e-branco, do ano de 1996, na escala 1:6.000, interpretadas com auxílio de esteroscopia, com o mapeamento e análise de toda cobertura vegetal (árvores, arbustos e herbáceas) verificaram que a maior parte da vegetação é herbácea.

Por exemplo, para o município de Køge (Dinamarca), foram encontrados os seguintes valores, segundo ATTWELL, 2000: em área de habitação unifamiliar, foram encontrados 53% de cobertura vegetal, sendo 60% herbácea, em áreas de alta densidade de residências, mas não verticalizada, foram encontrados 48% de cobertura vegetal, sendo 82% herbácea, em áreas ocupadas por apartamentos, 45% de cobertura vegetal com 67% herbácea e no Centro da cidade foram encontrados 25% de cobertura vegetal sendo 59% herbácea.

Justifica-se o resultado encontrado devido ao fato de que a maior parte das áreas recreativas dos centros urbanos estudados foi elaborada com base na origem na tradição de parques e jardins e não dentro do conceito de reflorestamento. Assim, gramados e árvores isoladas e alguns arbustos são os elementos predominantes e os agrupamentos de árvores

e bosques são raros, e o cenário de uma paisagem pastoril das paisagens dos jardins ingleses ainda pode ser visto como uma inspiração costumeira. (ATTWELL, 2000)

ATTWELL (2000) constatando que os centros urbanos dinamarqueses estudados apresentaram em média 25% de vegetação florestal e que 75% da área vegetada são constituídos, principalmente, por gramados, assevera que os gramados podem ser considerados como “desertos verdes” devido a sua baixa diversidade e ao dispendioso controle humano para mantê-lo, concluindo que as cidades estudadas são verdes com base na vegetação total, mas não de acordo com a cobertura de árvores e arbustos.

NOVAK *et al* (1996) fazem um alerta sobre o perigo de se comparar índices de cobertura vegetal de locais muito diferentes, pois muitos fatores podem influenciar a cobertura vegetal,

dentre eles os autores apontam os dois principais: o ambiente natural do entorno e o uso da terra.

Portanto, antes de se iniciar as comparações seria importante fazer um levantamento das condições de precipitação e de evapotranspiração, pois em cidades onde a evapotranspiração é menor do que a precipitação há um potencial para uma maior cobertura vegetal, enquanto que cidades que se desenvolvem, por exemplo, em regiões desérticas geralmente apresentam menor cobertura vegetal.

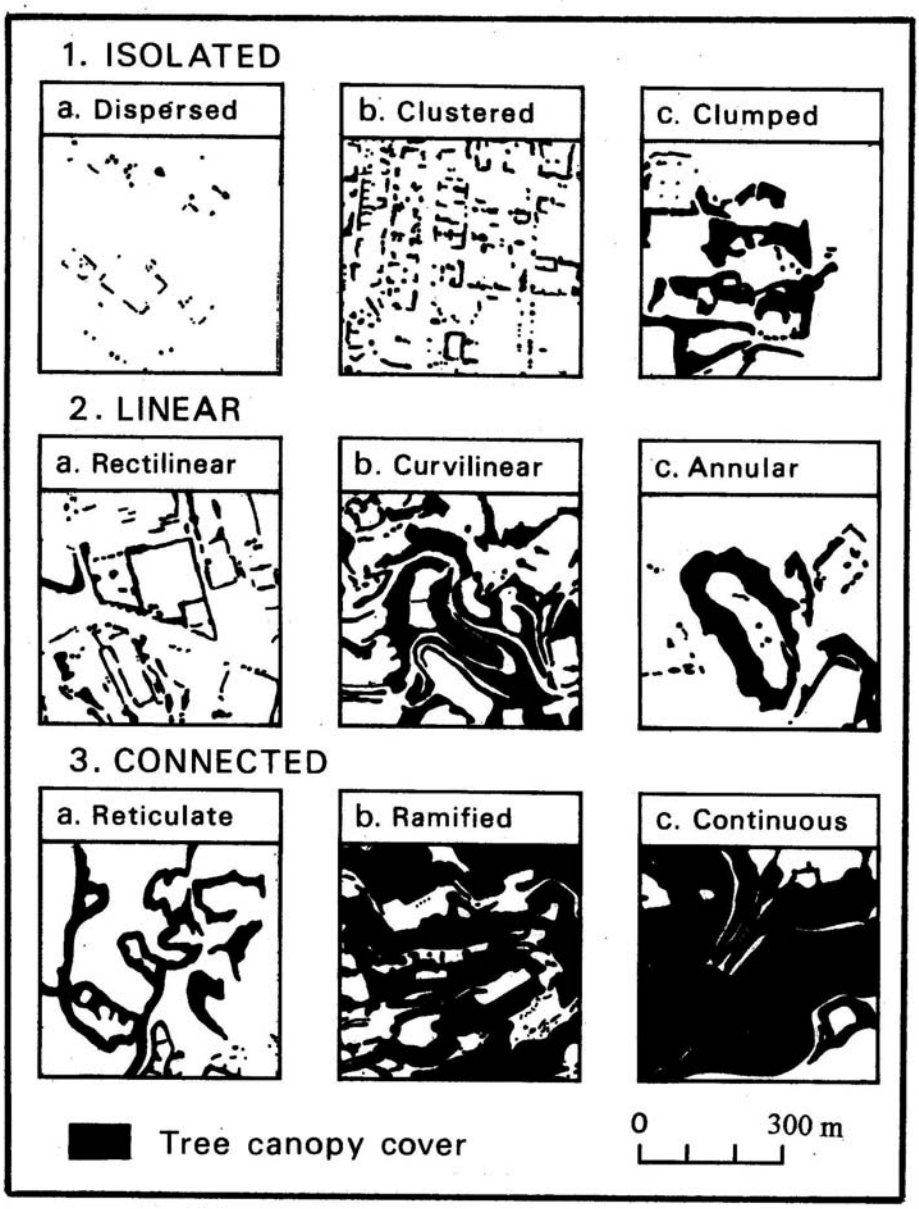

Fig. 1 - Esquema de classificação para a cobertura vegetal urbana (Jim, 1989).

NOVAK et al (1996) citam estudos onde, por exemplo, foram encontrados de 15 a 55% (média de 31%) de cobertura de copas de árvores em cidades localizadas em áreas de florestas, para cidades localizadas em áreas de savanas, foram encontrados de 5 a 39% (média de 19%) de cobertura vegetal arbórea e em cidades localizadas em área de desertos de 0,4 a 26% (média de 10%).

Dentro da cidade o uso da terra é outro fator importante, pois certas estruturas podem criar dificuldades para o desenvolvimento da vegetação; terras ociosas, parques e áreas residenciais em regiões de floresta geralmente apresentam maiores coberturas e em áreas comerciais/industriais a cobertura vegetal tende a ser menor. (NOVAK et al, 1996)

AKBARI et al. (2003) colocam que os índices de cobertura vegetal não devem ser extrapolados para outras regiões, mas que o tipo de análise utilizado deveria ser aplicado para muitas outras cidades.

Porém, a extrapolação e a comparação com outras cidades podem ser feitas se forem tomados os devidos cuidados referentes à explanação minuciosa sobre as bases de informações (fotografias aéreas, imagens de satélite, etc), suas escalas, a data, bem como as técnicas de mapeamento e quantificação, acrescentando-se, ainda, uma caracterização básica (meio físico e uso da terra) da área de estudo.

Estudos sobre vegetação urbana na Alemanha estabeleceram objetivos para a cobertura vegetal baseados nas melhores práticas executadas em Munique. Para as áreas residenciais de baixa verticalização a meta para Munique é de 50% de cobertura vegetal, sendo 25% de cobertura de árvores e arbustos, para área ocupada por complexo de apartamentos, a meta é de 30% de cobertura vegetal, sendo 15% para árvores e arbustos, para as áreas industriais, a meta é de 20% de cobertura vegetal com 10% para árvores e arbustos; portanto, para Munique, 50% de toda cobertura vegetal deveria ser constituída por floresta. (Pauleit & Duhme, 1995 apud ATTWELL, 2000)

MILLER (1997) coloca que, segundo o Forest Conservation Act – Maryland/1991 (EUA), as áreas ocupadas por florestas devem estar relacionadas ao tipo de uso da terra, ou seja, 50% de área de florestas em zona de agricultura, 25% de floresta em áreas residencial de média densidade e zonas institucional e 15% de florestas em zonas residenciais de alta densidade, comerciais e industriais.

Ainda sobre a quantificação, Oke (1973 apud Lombardo, 1985) estima que um índice de cobertura vegetal na faixa de 30% seja o recomendável para proporcionar um adequado balanço térmico em áreas urbanas, sendo que áreas com índice de arborização inferior a 5% determinam características semelhantes às de um deserto. Para Sukopp et al. (1979) as áreas centrais das cidades podem ser consideradas como um “deserto de epífitas”, batizado por Douglas (1983) como “deserto florístico”.

A cidade ideal de SUKOPP e WERNER (1991), para mostrar condições ideais para a conservação da natureza e da paisagem, poderia edificar ou pavimentar, aproximadamente, somente dois terços da superfície do centro, ou seja, que 33% da área central da cidade deveriam ser permeáveis e não edificados e deveria apresentar ampla conexão entre a vegetação da zona rural e a das zonas centrais, com uma redução dos gradientes entre esses dois tipos de uso.

Resultados de levantamentos, realizados com base em fotografias aéreas em escalas que variam entre 1:10.000 (Nucci, 2001) e 1:6.000 (Nucci e Ito, 2002) apontam para áreas com alto grau de urbanização, com uma quantidade insuficiente de cobertura vegetal (de 4 a 7%), mal distribuída e desconexa.

Também, com utilização de fotografia aérea 1:8.000, e quantificação com papel vegetal milimetrado e extrapolação de dados, RUSZCZYK (1986) constatou que em Porto Alegre (RS) a zona de edifícios altos, ou de alta intensidade de urbanização, e as áreas industriais e comerciais apresentaram em geral, valores abaixo de 20% de cobertura vegetal, sendo que o valor mínimo de 7% ocorreu nas imediações da Estação Rodoviária. Afirma, ainda, que nas áreas centrais da cidade a cobertura vegetal esteve abaixo de 15%, afirmando ser uma situação encontrada em desertos.

Até o momento, no Brasil, a preocupação tem se voltado para a conceituação, mapeamento e quantificado da cobertura vegetal como um todo, porém, um passo deve ser dado em direção à classificação, já que a quantidade e distribuição das principais categorias de cobertura vegetal, ou seja, herbácea, arbustiva e arbórea, estão relacionadas com conforto térmico, com a qualidade do ar, escoamento superficial, etc.

É interessante salientar que em outros países a preocupação não se restringe mais e tão somente a quantificação e às qualidades estéticas dos espaços verdes. Nos estudos realizados em algumas cidades da Dinamarca, citados anteriormente, também houve a preocupação de se avaliar a qualidade dos habitats; então, as áreas com vegetação arbórea, arbustiva e herbácea constituída por plantas ruderais (relvado) e as áreas com água foram consideradas elementos positivos, mas os espaços ocupados por gramado e/ou por superfícies impermeáveis foram considerados como elementos negativos.

Em se tratando de conservação da natureza, pode-se também aventar, como exemplo, o fato de que para a sobrevivência do falcão-de-rabo-vermelho (Buteo jamaicensis) do sudoeste de Wisconsin (EUA), recomenda-se deixar 16% das terras urbanas com cobertura natural, sendo 40% com floresta e 60% com campo, e manchas de 9ha de floresta para nidificação (Stout, 1995 apud MILLER, 1997) – o grifo é nosso.

A colocação anterior pode parecer provocação quando se pensa em uma população miserável que vive em um país que não consegue nem sequer fornecer moradia decente e emprego digno para seu povo; nos dizeres de CARRERA (2005), o direito à cidade sustentável, direito este encontrado do Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001), deve atingir a todos nós e a todos que nem sequer conhecem as vantagens positivas do ato de beber água potável, de chegar em sua casa e ter um vaso sanitário devidamente instalado, de estar sobre um teto de sua propriedade ou ainda de poder saborear uma refeição adquirida com recursos de seu próprio sustento.

Mas, entre as diversas necessidades do ser humano está, certamente, a de se viver em um meio com qualidade e, para isso, tem-se a certeza de que o mapeamento, a quantificação e a classificação da cobertura vegetal podem fornecer subsídios para o esclarecimento e monitoramento pelos cidadãos, da qualidade ambiental dos centros urbanos.

MÉTODOS e TÉCNICAS

Existe a intenção de se estudar a cobertura vegetal do município de Curitiba/PR e, para tanto, decidiu-se fazer esse estudo utilizando a subdivisão por bairros elaborada pela Prefeitura. Já foram estudados os bairros Centro e Alto da XV e para este trabalho, os dados estão relacionados com o bairro de Santa Felicidade.

O bairro de Santa Felicidade localiza-se na parte noroeste do município de Curitiba, capital do Estado do Paraná (Figura 2).

Trata-se de um bairro de colonização preferencialmente italiana e conhecido turisticamente por seus restaurantes. Teve seu início em 1878, quando a área foi comprada e passou a ser colonizada por quinze famílias italianas. Esses passaram a ali cultivar alguns itens de agricultura de subsistência, em especial o milho, que posteriormente passaram a ser comercializados dentro e fora da região. Em 1902 já estavam instaladas na colônia mais de 200 famílias dedicadas a agropecuária e às atividades comerciais e de prestação de serviços, como armazéns e ferrarias, bem como a fabricação de queijos e vinhos (PMC 2004).

Esta presença étnica foi determinante no processo de crescimento de Santa Felicidade, em sua urbanização e modo de vida. Por se tratar de um bairro na zona limítrofe de Curitiba, por ainda se manterem muitas propriedades de porte relativamente grande (se comparado a outros bairros), e pela forte cultura européia em geral, é muito comum que as casas tenham jardins e quintais, muito bem arborizados e com intensa cobertura por gramíneas (herbáceas). Mesmo nos lotes ou áreas sem ocupação a cobertura vegetal é intensa por muitas árvores e vegetação arbustiva.

A área, com um total de 12.300.000 m2, exigiu a análise, sem o auxílio de esteroscopia, de 14 fotografias aéreas, coloridas, na escala 1:8.000 e ano de 2002.

O overlay obtido com base na fotointerpretação foi digitalizado e georeferenciado, com o auxílio do programa AutoCAD 2000 e o cálculo das áreas realizado com o auxílio do programa ArcView GIS 3.2.

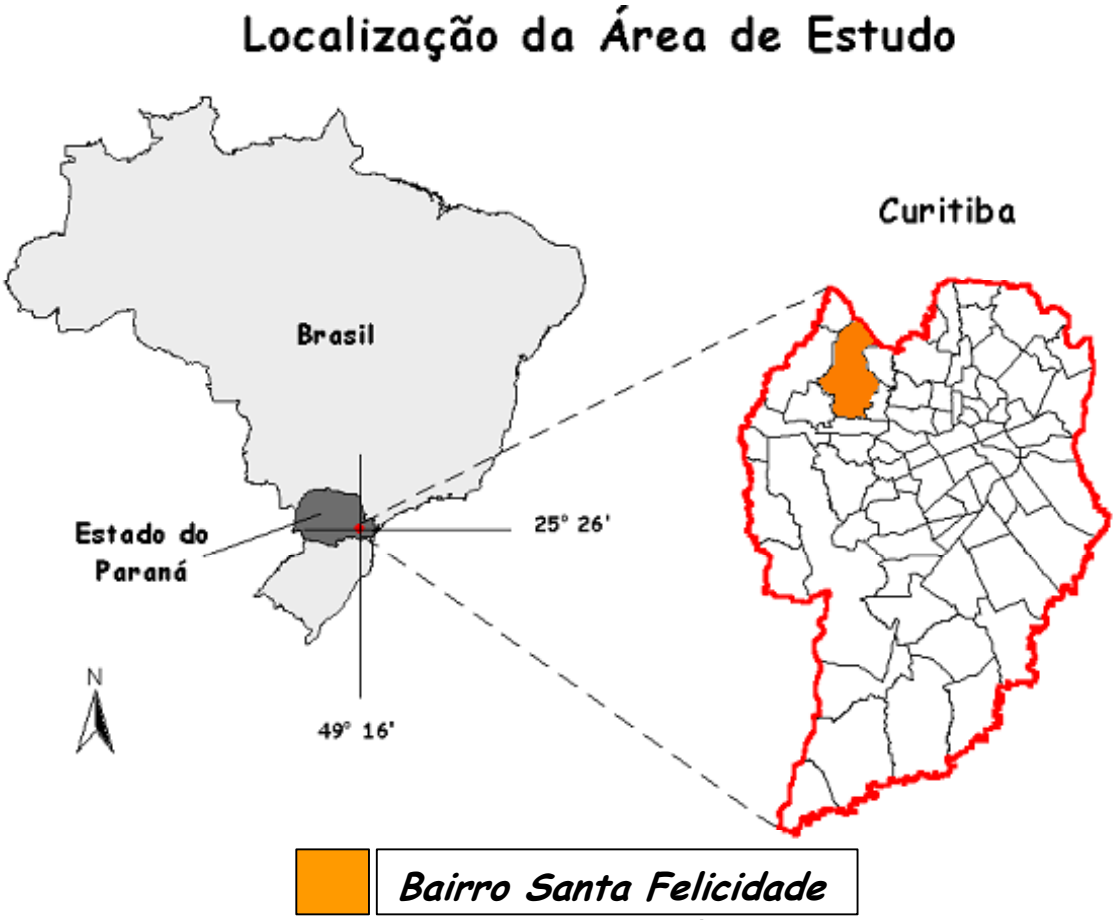

Figura 2 – Mapa de Localização da área de estudo.

RESULTADOS

Os primeiros resultados apontaram para um total de 3.841.661,64 m^2 de cobertura vegetal, ou seja, 31,20% da área total. (Figura 3)

Foram encontrados todos os tipos de formas espaciais conforme JIM (1989), ou seja, isolada, linear e conectada por a área ser de grande dimensão e, apesar de ser considerada legalmente como zona urbana, ainda apresentar algumas características de zona rural.

Há entre as casas de um ou dois pavimentos que ocupam a maior parte do bairro, algumas pequenas indústrias, comércios, pouquíssimos edifícios com mais de quatro pavimentos e, em alguns locais encontram-se propriedades de grande extensão, com vegetação predominando sobre o local e até áreas de cultivos agrícolas (hortaliças em geral).

São as propriedades particulares que detém a maior parte da cobertura vegetal local e as que segundo JIM (*op cit.*) classificam-se das três maneiras, *Isolated, Linear e Connected,* sendo que essa última é a mais evidente. Essas apresentam-se em grandes extensões, de maneira contínua e ramificada. A configuração conectada é determinante na espacialização e quantificação da cobertura vegetal. As grandes extensões de verde, em especial arbóreo, são extremamente evidentes no mapa e nas fotografias. Fato que valoriza a área e que deve, segundo os princípios ecológicos, manter-se com essa qualidade na região.

Santa Felicidade possui 12.300.000m² (1.230 ha) de área total, sendo que 31,20% são dotados de cobertura vegetal, ou seja, 3.841.661,64 m^2 . Na região encontram-se 25.209

habitantes (PMC 2004), o que em uma extensão como essa, resulta em uma densidade baixa, ou seja, 20,5 hab/ha. Dividindo a cobertura vegetal pelo número de habitantes, chega-se ao índice de 155m² de cobertura vegetal por habitante.

Se comparados com as sugestões baseadas nas melhores práticas executadas em Munique/Alemanha, segundo Pauleit & Duhme (1995 *apud* ATTWELL, 2000), Santa Felicidade ainda está aquém dos 50% sugeridos, todavia, mesmo antes de se ter os dados da análise da cobertura, pode-se adiantar que mais de 70% são de copas de árvores.

Entretanto, o percentual de cobertura vegetal por habitante é o maior já obtido entre as recentes pesquisas realizadas seguindo tal metodologia em Curitiba.

Segundo BUCHERI FILHO & NUCCI (2005 – no prelo), o bairro Alto da XV, em Curitiba, obteve o índice de 16,85% de cobertura vegetal e seu percentual por habitantes foi de 25,24m²/habitante. NUCCI *et al.* (2003) estudaram o bairro Centro de Curitiba e a cobertura vegetal encontrada foi de 12,56% com o índice de 12,70m²/habitante.

No município de São Paulo NUCCI (2001), analisando o distrito de Santa Cecília aponta como cobertura vegetal 7% da área, com um índice de apenas 2,96m²/habitante.

A tabela 1 organiza alguns dos resultados até agora encontrados em estudos realizados em cidades brasileiras.

Tabela 1 – Cobertura vegetal em algumas localidades brasileiras.

Área estudada	Foto aérea	Fonte	Cobertura Vegetal	
			%	m2 / hab.
Distrito de Santa Cecília/ SP	1:10.000 preto e branco / 1989	Nucci (2001)	7,00	2,96
Jd. Tranqüilidade (Guarulhos/SP)	1:6.000 – colorida 2000	Nucci & Ito (2002)	4,00	2,52
Centro de Curitiba/PR	1:8.000 – colorida 2000	Nucci et al (2003)	12,56	12,70
Município de Curitiba/PR	---	Hardt (1994)	60,00	---
Porto Alegre/RS (Área central)	1:8.000	RUSZCZYK (1986)	de 7,00 a 15,00	---
Cidade de Maringá/PR	---	Henke-Oliveira et al. (1994)	---	20,60
Alto da XV (Curitiba/PR)	1:8.000 – colorida 2000	BUCCHERI FILHO & NUCCI (2005)	16,85	25,24
Santa Felicidade (Curitiba/PR)	1:8.000 – colorida 2002	MOURA & NUCCI (2005)	31,20	152, 78

Org.: MOURA & NUCCI (2005).

O método para o levantamento da cobertura vegetal aplicado neste trabalho e testado em diversos estudos acadêmicos, tanto dentro quanto fora do Brasil, está, cada vez mais, sendo reconhecido como de fácil aplicação e de grande utilidade para a avaliação e para o monitoramento da qualidade ambiental de áreas urbanizadas.

WALLACE (2002) afirma que e em contrariedade à observação de Adam Smith, a economia não pode crescer sempre em um mundo finito e esse fato básico limita a insaciabilidade dos desejos individuais; até as pessoas reconhecerem que os problemas ambientais/sociais requerem uma drástica mudança nas aspirações humanas, o ambiente permanecerá em perigo.

Portanto, é certo que se deve buscar um outro tipo de desenvolvimento, mesmo porque, como coloca MONTEIRO (1992) e no que se refere especificamente às cidades, em pouco tempo evidenciou-se o fato de que o crescimento delas não acompanha proporcionalmente a pujança econômica; foi-se o tempo em que a maior cidade do mundo em população também o era em riqueza.

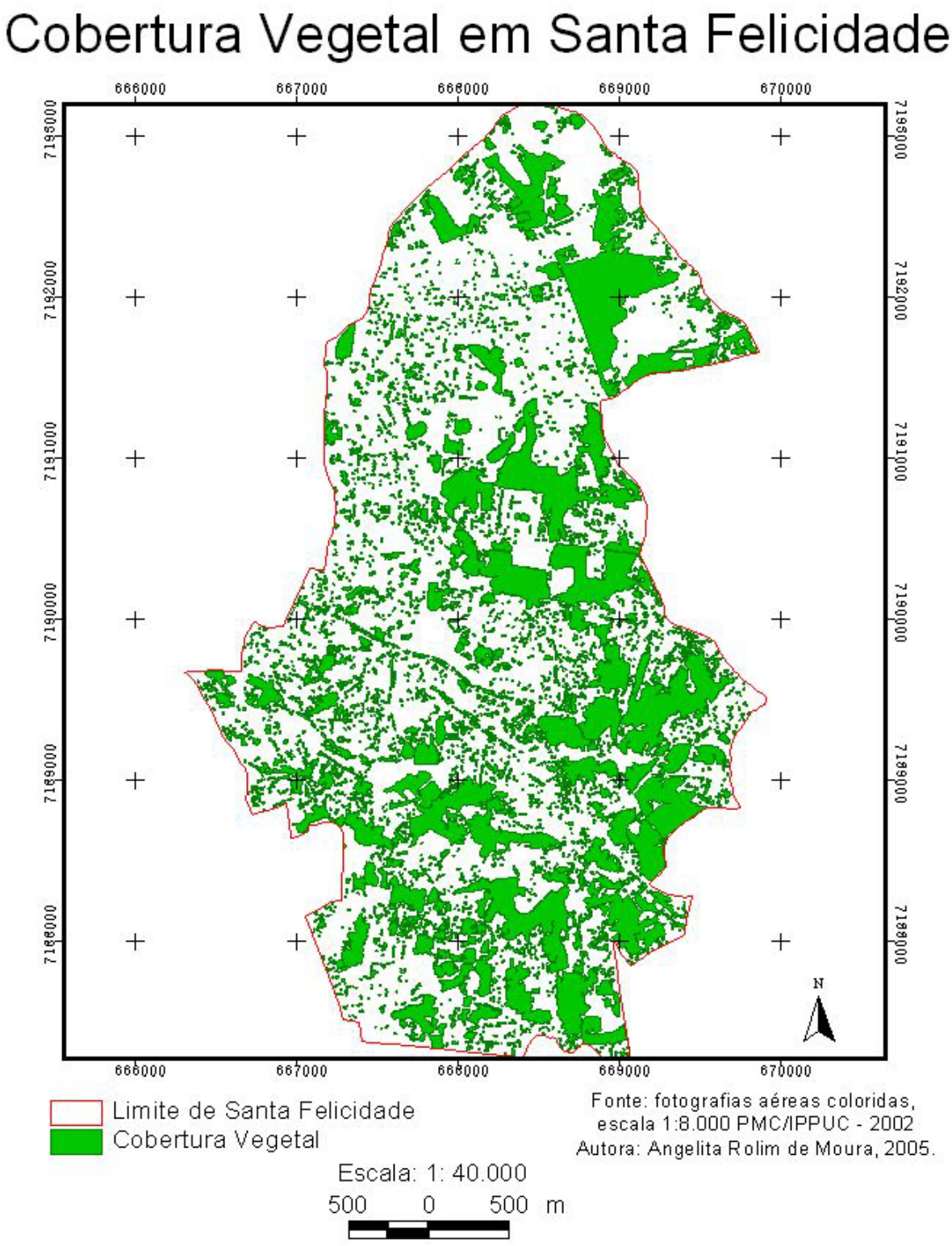

Figura 3 – Mapa da Cobertura Vegetal

Concorda-se com CARRERA (2005) que o acesso à informação é fundamental para que o integrante da urbe possa ter ciência dos problemas, sendo que a exposição dos dados e da informação ao cidadão é direito fundamental, assegurado pelo art. 5º da Constituição Federal.

Sendo assim, a busca de um método simples e rápido de identificação, mapeamento, classificação e quantificação da cobertura vegetal dos bairros é de suma importância para que a população possa participar do planejamento e gestão de seus locais de vida.

REFERÊNCIAS

AKBARI, H.; ROSE, L.S.; TAHA, H. Analyzing the land cover of na urban environment using high-resolution orthophotos. **Landscape and Urban Planning** 63 (2003) 1-14. Disponível em: www.elsevier.com/locate/landurbplan Acesso em: 20/05/2004.

ATTWELL, K. Urban land resources and urban planting – case studies from Denmark. **Landscape and Urban Planning** 52 (2000) 145-163. Disponível em: www.elsevier.com/locate/landurbplan Acesso em: 20/05/2004.

BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade). Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis?LEIS_2001/L10257.htm Acesso em: 18/07/2001.

BUCCHERI FILHO, A.T; NUCCI, J.C. Espaços livres, áreas verdes e cobertura vegetal no bairro Alto da XV, Curitiba/PR. **Revista do Departamento de Geografia** - DG/USP, 2005 (no prelo)

CARRERA, F. **Cidade sustentável**. Utopia ou realidade? Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2005, 160p.

CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C; GUZZO, P.; ROCHA, Y.T. Proposição de terminologia para o verde urbano. **Boletim Informativo da SBAU** (Sociedade Brasileira de Arborização Urbana), ano VII, n. 3 - Jul/ago/set de 1999, Rio de Janeiro, p. 7.

DOUGLAS, I. **The urban environment**. London: Edward Arnold (Pub.), 1983, 229p.

HARDT, L.P.A. **Subsídios ao planejamento de sistemas de áreas verdes baseado em princípios de ecologia urbana**: aplicação à Curitiba – PR. Dissertação de mestrado em Eng. Florestal – UFPR, Curitiba, 1994.

HENKE-OLIVEIRA, C.; CAVALHEIRO, F.; SANTOS, J.E.; ALBRECHT, J.M.F., CASTILHO, H.J.; FOSCHINI, M.T.C.; SÁ, O.R.; SILVA, R.T.; LIMA, R.N.; SILVA, R.L.; SANTOS, S.M. e BARBOSA, R.M. Caracterização preliminar das áreas verdes públicas em São Carlos - SP. *In:* II CONGRESSO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, São Luís/MA, **Anais ...** 1994.

JIM, C.Y. Tree-canopy characteristics and urban development in Hong Kong. **The Geographical Review**, v.79, n.2. Lawrence: American Geographical Society, pp. 210-255, 1989.

LIMA, A.M.L.P.; CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C.; SOUZA, M.A. del B.; FIALHO, N. de O. e DEL PICCHIA, P.C.D. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlates. *In.* II CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, São Luís, **Anais ...** SBAU, 1994, p. 539-549.

LOMBARDO, M.A. Vegetação e clima. *In:* III ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, Curitiba-PR, FUPEF/PR, **Anais ...** 1990, p. 1-13.

LOMBARDO, M.A. **Ilha de calor nas metrópoles**. O exemplo de São Paulo. São Paulo: Hucitec, 1985, 244p.

MARCUS, M.G., DETWYLER, T.R. **Urbanization and environment**. Bermont/Cal., Duxburg Press, 1972, 286p.

MILLER, R.W. **Urban Forestry**: planning and managing urban greenspaces. New Jersey: Prentice-Hall, 1997, 502p.

MONTEIRO, C.A. de F. **Teoria e clima urbano**. São Paulo: IGEOG/USP, 1976, 181p.

MONTEIRO, C.A. de F. A interação homem-natureza no futuro da cidade. **GEOSUL** Ver. Do Departamento de Geociências – CCH, 14, ano VII 2º sem. Florianópolis, 1992.

NOVAK, D.J.; ROWNTREE, R.A.; McPHERSON, E.G.; SISINNI, S.M.; KERKMANN, E.R.; STEVENS, J.C. Measuring and analyzing urban tree cover. **Landscape and Urban Planning** 36 (1996) 49-57. Disponível em: www.elsevier.com/locate/landurbplan Acesso em: 20/05/2004.

NUCCI, J.C.; CAVALHEIRO, F. Cobertura vegetal em áreas urbanas – conceito e método. **GEOUSP** 6, São Paulo: Depto. de Geografia/USP, pp. 29-36, 1999.

NUCCI, J.C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**. São Paulo: Humanitas/FAPESP, 2001, 236p.

NUCCI, J.C.; LOPES, M.P.; CAMPOS, F.P. de; ALVES, U.M.; MANTOVANI, M. Áreas verdes de Guarulhos/SP – classificação e quantificação. **GEOUSP** 8, São Paulo: Depto. de Geografia/USP, pp. 9-15, 2000.

NUCCI, J.C.; ITO, K.M. Cobertura vegetal do bairro Jardim Tranqüilidade (Guarulhos/SP). 13º ENCONTRO DE BIÓLOGOS DO CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA (CRBio-1/SP, MT, MS). **Resumos** ..., São Pedro/SP, de 25 a 28 e março de 2002.

PMC – Prefeiura Municipa de Curitiba – **Bairro em Números.** Disponível em: www.curitiba.pr.gov.br Acesso em: 23/08/2005

RUSZCZYK, A. Análise da cobertura vegetal da cidade de Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira de Botânica** 9:225-229 (1986).

SBAU – Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. **Carta de São Paulo - 2004**. Disponível em: www.sbau.com.br. Acesso em: 14/02/2005.

SUKOPP, H; BLUME, H.P. e KUNICK, W. The soil, flora and vegetation of Berlin's waste lands. In: Laurie, I.C. (Ed.): **Nature in cities** Wiley, Chichester, 1979.

SUKOPP, H. & WERNER, P. **Naturaleza en las ciudades**. Madrid, 1991.

VAN KAMP, I.; LEIDELMEIJER, K.; MARSMAN, G.; DE HOLLANDER, A. Urban environmental quality and human well-being. Towards a concepts framework and demarcation of concepts; a literature study. **Landscape and Urban Planning** 65 (2003) 5-18. Disponível em: www.elsevier.com/locate/landurbplan Acesso em: 20/05/2004.

WALLACE, B. **O ambiente**: como eu o vejo, a Ciência não é suficiente. Ribeirão Preto/SP: FUNPEC-Editora, 2002, 312p.